Stapfia	55	47-56	11. September 1998

Die Beurteilung von Schmetterlingen mit Hilfe desVitalitäts-Index

Heinz HABELER

Abstract: A rate is explained to calculate a vitality-index for every species out of the fielddata in dependence to the locality. The vitalityindex is a measure for the biological presence of a species in the researched field or biotope and also a help for reviewing the biotope and a tool in connection to life-projects.

Key words: Vitality index, Lepidoptera, populations, community structure, diversity, environmental indicators.

Einleitung

Prof. Dr. Ernst Rudolf Reichl hatte den Mut, zur Klärung von Problemen bei Schmetterlingen die Mathematik zur Hilfe zu nehmen. Es sei an die Reichlsche Trennformel für die Taxa *Adscita statices* (L.) und *A. heuseri* (REICHL) erinnert (REICHL 1964). Beide Taxa werden heute (HUEMER & TARMANN 1993, KARSHOLT & RAZOWSKI 1996) zwar wieder konspezifisch gesehen, was aber an der Idee und Brauchbarkeit der Trennformel nichts ändert.

Das grundsätzliche Problem besteht darin, die von den Tieren erhältlichen Daten in eine Reihe von zahlenmäßig quantifizierbaren Größen überzuführen und diese dann mit sinnvollen, das heißt die Wirklichkeit möglichst gut beschreibenden Funktionen zu verknüpfen. So ist etwa der Äquivalenzfaktor für die Flugzeitverschiebung zunächst unbekannt, wenn man zwei Fundstellen vergleicht, die z.B. um 300 Höhenmeter auseinander liegen. Das Finden von Äquivalenzfunktionen ist nicht immer einfach. Skeptiker mögen einwenden, die Flugzeitverschiebung an nordseitigen Hängen könne von jener auf südseitigen Hängen bei gleicher Höhendifferenz verschieden sein. Das mag sogar zutreffen. Aber mit Sicherheit ist aus der Bandbreite von Flugzeitverschiebungen ein Mittelwert festzulegen. Das Ergebnis letztendlich ist eine Aussage mit statistischer Wahrscheinlichkeit, die aber, genügend Daten vorausgesetzt, sehr hoch werden kann.

Über die Grundidee zu dem nachfolgend behandelten Vitalitäts-Index habe ich noch mit Dr. Reichl diskutiert. Er fand das Thema interessant, und er selbst stellte in einem Referat anläßlich einer Tagung über Datenverarbeitungssysteme für Entomologen mein Lepidat-System vor, mit dessen Hilfe unter anderem die Vitalitäts-Indizes komfortabel berechnet werden können.

Grundlegende Gedanken zum Vitalitäts-Index

Die Beurteilung einer Art mit „häufig" oder „selten", „verbreitet" oder „lokal", beschreibt nur Teilaspekte vom Vorkommen einer Art. Der Gedanke war, aus diesen und einigen weiteren, aus der Feldarbeit bzw. aus Bestandsaufnahmen erhältlichen Parametern einen Ausdruck zu formulieren, dessen zahlenmäßiges Ergebnis eine Beziehung zur Vitalität einer Art an der untersuchten Stelle ergibt.

Unter Vitalität im Sinne dieser Arbeit verstehe ich die biologische Präsenz einer Art in einem Lebensraum oder in einer Landschaft, als Reaktion der Art auf das örtliche Dargebot. Je besser die Ansprüche einer Art erfüllt werden, desto höher wird die Vitalität an dieser Stelle sein. Der Vitalitäts-Index als Zahl ist somit art- und ortsabhängig, aber auch von der Zeitperiode der Untersuchung, da wetterbedingte Einflüsse ganz stark einwirken. Rückblickend auf eine große Zahl von Durchrechnungen für Fundorte und Gebiete kann gesagt werden, daß die Werte aus den einzelnen Jahren, verglichen mit den Werten aus einer längeren Beobachtungsperiode, das typische Einschwingen mit immer kleinerer Amplitude zeigen.

Es ist doch ohne Zweifel so, daß eine Art in einem Gebiet eine umso höhere Vitalität hat,

- je größer die durchschnittlich registrierten Mengen sind,
- je regelmäßiger man die Art findet,
- je länger die Imaginalzeit dauert - und, bei Ausdehnung der Untersuchung auf ein Gebiet,
- an je mehr Kontrollstellen die Art nachzuweisen war.

Das sind also die benötigten Parameter, die aus der Feldarbeit (wenn sie seriös und unselektiert durchgeführt wird) ohnedies grundsätzlich anfallen. Der Ausdruck zur Berechnung sollte weiters so formuliert werden, daß das Ergebnis im Prinzip von der Häufigkeit der Feldarbeit möglichst unabhängig wird - ausgenommen natürlich das statistisch bedingte Einpendeln auf einen Wert, der zeitlich betrachtet selbst keine feste Größe sein kann, da Wetterkapriolen und Änderungen im Bereich der Parasiten kurzfristig Schwankungen zur Folge haben. Dies wieder bietet die Möglichkeit, Zeitperioden miteinander zu vergleichen. Ganz abgesehen von den Auswirkungen der Eingriffe, die der Mensch in den betrachteten Lebensräumen vorgenommen hat.

Der Ausdruck für den Vitalitäts-Index liefert eine Zahl, die für sich allein zunächst noch gar nichts aussagt. Erst der Vergleich vieler Arten liefert eine Skalierung. An dieser Stelle sei eine spätere Erkenntnis vorweggenommen: die höchsten Index-Werte an einer Stelle liegen von den niedrigsten um mehrere Zehnerpotenzen auseinander! Der Differenzierungsgrad ist also außerordentlich hoch. Es muß aber auch darauf hingewiesen werden, daß die Ergebnisse, aus Ausgangswerten von der Feldarbeit gewonnen, etwas von der angewandten Methode und Qualität des Entomologen abhängen. Es ist gewiß einzusehen, daß jemand bei Arten, deren sichere Bestimmung Schwierigkeiten macht, diese meist mit zu geringen Stückzahlen oder gar nur mit dem Belegexemplar registrieren wird. Andrerseits beeinflußt eine allfällige systematische Eingrenzung der Bestandsaufnahme oder der späteren Auswertung in keiner Weise die Index-Werte. Wenn also jemand nur die ihm oder ihr gut bekannten Arten der Familie Geometridae bearbeitet, so sind davon unbeeinflußt korrekte Werte das Ergebnis.

Die einzelnen Parameter

Ausgangsbasis sind die quantifizierten und nicht selektierten Funddaten von Exkursionen. Streufunde oder gelegentliche Beobachtungen (etwa von Sammlern, die einmal hier und einmal dort bei besonders großen oder bunten Arten zugreifen) sind unbrauchbar: auf den Fund eines *Proserpinus proserpinus* (PALLAS 1772) entfallen bei uns viele tausend Funddaten anderer Arten, die sonst untergehen würden. Aber auch Exkursionen mit völlig untypischem Ergebnis, etwa wegen Abbruchs durch Sturm oder Gewitter, müssen von der Verarbeitung ausgeschlossen werden.

Es werden benötigt:

K... Kontrollstellen: Zahl der ausreichend untersuchten Stellen im betrachteten Gebiet

F ... Fundstellen: Zahl der Stellen innerhalb von K, an denen die aktuelle Art gefunden wurde

N ... Zahl der Nachweise der aktuellen Art (nicht zu verwechseln mit der Menge!)

E ... Zahl der Exkursionen innerhalb der Flug- und Aktivitätszeit der Art zu den Fundstellen

M .. Gesamtmenge von registrierten oder geschätzten Individuen der Art

L ... Länge der Flugzeit in Tagen (bei mehreren Generationen die Summe der Tage)

Die Praxis hat gezeigt, daß Fundstellen ab etwa 500 Funddaten schon auswertbar sind. Alle sechs Größen sind elementar aus den Funddaten erhältlich. Die Menge M ist die Summe aus allen registrierten oder geschätzen Stückzahlen einer Art von relevanten Exkursionen.

Zu den Mengen seien Anmerkungen gestattet: das Mengenverständnis bei manchen primitiven Völkerstämmen umfaßt 1 - 2 - einige - viele. Genau so sieht es in den Exkursionsprotokollen mancher Sammler aus, wenn sie überhaupt Mengen angeben. Es ist aber durchaus möglich, Mengen von 1 bis 5 genau zu erfassen, darüber 10, 20, 30, 50, 100, 200, 500, 1000 abzuschätzen. Da man von ein und derselben Art zum Beginn ihrer Flugzeit vielleicht 2 Stücke, dann 5 registriert, zur Hauptflugzeit 100 schätzt und das über Jahre, kann M durchaus eine Zahl von z.B. 3412 sein. Wer mit diesem Erfassungsvorgang nicht vertraut ist, kann leicht zur Meinung gelangen, diese Mengenangabe sei nicht seriös, denn so genau könne doch niemand die Tiere zählen. (Wo es aus optischen Gründen vorteilhaft erschienen ist, habe ich dem Computer ein Rundungsprogramm für große Mengen vorgegeben.)

Ein weiteres, doch gelöstes Problem stellen die nur schwer oder erst nach Jahren determinierbaren Arten für die Mengenbilanz dar. Um diese oft häufigen Artengruppen oder Artenpaare (wie *Mesapamea secalis* (L.) / *didyma* (ESP.) / *remmi* REZBANYAI-RESER) für die Mengenbilanz (Biomasse-Berechnung) nicht zu verlieren, kennt das Lepidat-System den Begriff des Artenaggregates neben den exakt determinierten Einzelarten. Das entspricht sicher auch den natürlichen Gegebenheiten, denn wir dürfen unterstellen, daß es einer Fledermaus völlig egal war, ob sie nun eine *Mesapamea secalis* (L.), eine *M. didyma* (ESP.) oder - ein schrecklicher Gedanke - am Ende gar eine der sehr seltenen *M. remmi* REZBANYAI-RESER gefressen hat. Weiters kann jede zum Zeitpunkt der Eingabe des Exkursionsberichtes noch unbekannte Art mit ihrer vermuteten Gattung und „spec.?“ eingegeben werden. Damit steht einer statistischen Bearbeitung einer Exkursion selbst unmittelbar nach ihrer Durchführung nichts im Wege.

Ansatz zur Berechnung des Vitalitäts-Index

Aus den vorne genannten absoluten Größen werden Einzelfaktoren definiert, die als bezogene Größen eine grundsätzliche Unabhängigkeit von Umfang und Dauer der Untersuchung herbeiführen. (Die immer bessere Annäherung an einen Endwert bei längerer Untersuchungsdauer liegt ja auf einer anderen Ebene.)

Die Einzelfaktoren:

Verbreitung	f=F/K	f kann höchstens 1 sein
Regelmäßigkeit	r=N/E	r kann höchstens 1 sein
Imaginaldauer	i=L/30	i ist willkürlich definiert, L = 30 Tage ergibt 1
durchschnittliche Menge	m=M/N	m kann stark wechseln, von m > 100 bis m < 0,1

Auf die Menge, den am stärksten schwankenden und in gewissem Sinn auch subjektiv beeinflußten Parameter, wird weiter unten eingegangen.

Der Vitalitäts-Index:

$v = f^2 \cdot r \cdot i \cdot \sqrt{m}$ oder, nach Einsetzen der Einzelwerte aus den Exkursionen und Multiplikation mit 100, um in einen praktikablen Zahlenbereich zu gelangen:

$v = (F/K)^2 \cdot N/E \cdot L/30 \cdot \sqrt{M/N} \cdot 100$ und nach weiterer Umformung:

$v = F^2/K^2 \cdot L/E \cdot \sqrt{N \cdot M} \cdot 3{,}33$

Diskussion des Ansatzes

Die Verbreitung halte ich für so wesentlich, daß sie mit dem Quadrat ihres Wertes eingehen soll. Die Menge ist nicht nur von Natur aus stark schwankend, sondern auch von der Beobachtungsmethode abhängig. Daher soll ihr Einfluß auf das Ergebnis mit der Quadratwurzel stark gedämpft werden. (Die zehnfache Menge erhöht das Ergebnis nur um das 3,16 - fache.) Der frei gewählte Faktor 100, der das gegenseitige Verhältnis der Werte ja nicht verändert, bringt die Ergebniszahlen in einen praktikablen Bereich: es ergeben sich damit Index-Werte von rund 1000 bis herunter zu 0,01, was einem sehr guten Differenzierungsbereich über 5 Zehnerpotenzen entspricht.

Natürlich sind auch andere Ansätze denkbar. Aber bei diesem ergab sich eine Überraschung. Ich habe erwartet, daß, ähnlich einer Gaußschen Glockenkurve (Normalverteilung), die meisten Arten bei mittleren v-Werten angesiedelt sein würden. Doch die Durchrechnung für verschiedene Gebiete brachte immer wieder eine gänzlich andere Verteilung der v-Werte: Die Zahlenreihe setzt bei hohen Werten ziemlich schlagartig ein, sinkt rasch ab und verweilt immer länger bei den niedrigen Werten. Wenn man logarithmisch gleich lange Abschnitte auszählt, so sind sie, vom Anfangs- und Endwert abgesehen, annähernd gleich stark besetzt! Das war aus dem Ansatz nicht zu erwarten. Für die Grazer Bucht Ost mit 25.749 Funddaten ergibt die abschnittweise Auszählung 74 - 161 - 160 - 169 - 160 - 150 - 105 - 92 Arten für die Index-Bereiche 1000 - 316 - 100 - 32 - 10 - 3,2 - 1,0 - 0,32 - 0,1.

Festlegungen bei Arten mit kleinen Nachweiszahlen

Bei Arten mit wenigen Nachweisen, im besonderen bei Einzelstück-Arten, müssen Festlegungen hinsichtlich der Imaginaldauer getroffen werden, was in der Folge die Zahl der relevanten Exkursionen bestimmt. Ist die aus den Funddaten entnommene Imaginalzeit (wegen zu wenig Beobachtungen) kürzer als 20 Tage, so wird vom datumsmäßigen Schwerpunkt der vorhandenen Fundtage aus + / - 10 Tage gerechnet. Alle in diesen Zeitabschnitt fallenden Exkursionen zu den Fundstellen der Art werden zu „Exkursionen innerhalb der Flugzeit" erklärt und eingesetzt. Für mitteleuropäische Verhältnisse ist eine angenommene Imaginalzeit von 20 Tagen eher kurz und man kann annehmen, daß von den da hinein fallenden Exkursionen tatsächlich keine außerhalb der Fundwahrscheinlichkeit gelegen ist. Das meist stark wechselhafte mitteleuropäische Wetter dehnt die Populationsflugzeiten. Anders im zentralmediterranen Raum, wo lange Zeit Tag für Tag völlig gleichartiges Schönwetter herrscht und die Populationsflugdauer kürzer sein kann.

Grenzen der Methode

Vorne wurden als Ausgangsbasis die Funddaten von Exkursionen genannt. Mit Tagexkursionen sind etwa 10 % des Bestandes, mit Nachtexkursionen gut 85 % erfaßbar, aber einige Arten oder auch Familien entziehen sich den Standard-Nachweismethoden. Das ist kein Mangel des Ansatzes, sondern ein Problem art- oder familienspezifischer Nachweismethoden

und ihrer Bewertung im Rahmen des Ansatzes. So sind weder Psychiden noch Sesiiden einfach erfaßbar. Natürlich kommen auch Psychiden an das Licht, aber die daraus errechneten Index-Werte sind weit von sinnvollen Werten entfernt.

Ein Erfassungsproblem bieten auch einige nachtaktive Arten wie *Alcis repandata* (L.), die in manchmal enormen Mengen im Lebensraum vorhanden sind, aber nur in geringem Ausmaß an das Licht gehen. Oder *Trichosea ludifica* (L.), die bei zu hellem Licht schon weit vor dem Leuchtgerät zu Boden geht und sich so leicht der Beobachtung entziehen kann. Auch die meisten nur im Genital determinierbaren Arten müssen seriöser Weise von der Artliste zunächst ausgeschlossen bleiben, für die Mengenstatistik sind sie jedoch mit Angabe der vermuteten Gattung und „spec.?" anrechenbar. Aber selbst wenn es prinzipiell nicht möglich ist, den gesamten Artensektor für diese Art der Beurteilung zu erfassen, so sind doch die Ergebnisse bei den übrigen Arten bemerkenswert.

Wieder bezogen auf das Lepidat-System ist jeder Art die relevante Beobachtungsmethode zugeordnet, manchen Arten auch zwei, manchen keine. Damit ist sichergestellt, daß etwa bei *Melanargia galathaea* (L.), die immer wieder einmal auch an das Leuchtgerät geht, nur die bei Tag beobachteten Tiere zur Auswertung herangezogen werden.

Die Rechenarbeit in der Praxis

Grundsätzlich kann der Vitalitäts-Index auch händisch ausgerechnet werden, aber es ist viel Arbeit. Das erste Gebiet, die Grazer Bucht, habe ich noch händisch mit einem Taschenrechner bewältigt, benötigte aber für die damals rund 16.000 Funddaten nahezu ein Jahr neben meiner sonstigen Tätigkeit. Nun bietet der Programm-Modul „Ermittlung von Vitalitäts-Indizes" der Computersoftware „Lepidat - Datenbanksystem für Schmetterlinge der Regionen Europas" eine sehr komfortable Berechnung. Nach Eingabe der gewünschten Kontrollstellen, einer allfälligen systematischen oder zeitlichen Eingrenzung und des Sortiermodus für das Ergebnis (nach fallenden, steigenden Index-Werten oder systematisch) werden die Indizes mit den Zwischenwerten für die Einzelfaktoren auf den Bildschirm, Drucker oder auf Diskette ausgegeben. Und zwar ausschließlich aus den Grunddaten von Exkursionen: Datum, Fundort, Mengen je Art.

Die Aussage über Schmetterlingen mit Hilfe des Vitalitäts-Index

Der Vitalitäts-Index v einer Art ist also eine relative, zeit- und gebietsbezogene Zahl, die angibt, mit welcher biologischen Präsenz die betreffende Art aufgrund ihrer Anlagen und Ansprüche auf das Dargebot im Lebensraum antworten konnte. Oder, etwas volkstümlicher ausgedrückt, wie gut oder wie schlecht es einer Art im betrachteten Gebiet geht.

Werden die Arten eines Untersuchungsgebietes nach fallenden Werten von v gereiht, so stehen am Anfang der Liste mit den hohen Werten die von Natur aus ungefährdeten Arten: Ubiquisten, Binnenwanderer, aber auch Charakterarten. Sie stellen den Großteil der Biomasse (bezogen auf die Ordnung der Schmetterlinge) im Gebiet. Sie finden vergleichsweise optimale Bedingungen vor. Am anderen Ende der Liste, bei kleinen Werten von v, sind jene Arten verzeichnet, die das Überleben gerade noch geschafft haben und deren künftiges Vorhandensein nicht unbedingt gesichert erscheint.

Eines muß klar gesagt werden: ein niedriger Index zeigt eine Gefährdung der Art im Gebiet an - aber vorwiegend aus natürlichen Ursachen! Entweder lebt die Art an ihrer geomorphologisch oder klimatisch bedingten Arealgrenze, oder sie hat mit der Pflanzengesellschaft Probleme, oder es ist eine stenöke Art, die in der Landschaft nur punktuell vertreten ist. Bevor der Einsatz des Vitalitäts-Index im Bereich des Artenschutzes erörtert wird, muß noch das Phänomen der Einzelstück-Arten erwähnt werden.

Die Einzelstück-Arten

Bei jeder Leuchtexkursion kommen etwa 30 bis 50 % aller registrierten Arten mit nur einem einzigen Exemplar an das Gerät. Zur Erklärung dieses Phänomens kann man anführen:

1. die Methode (z.B. das superaktinische Fluoreszenzlicht) war nicht artgerecht
2. die Methode wirkte gerade zu diesem Termin nicht attraktiv genug
3. die Art befand sich gerade am Beginn oder Ende der Flugperiode
4. die Abundanz war auch in der Hauptflugzeit außerordentlich gering

Bei jahrelanger Beobachtung verbleiben 20 bis 25 %, bei 10-jähriger Beobachtungsdauer immer noch rund 13-18 % des Bestandes als Einzelstück-Arten. Diese Arten haben die kleinsten Index-Werte einer Liste. Da diese Arten aber anderswo sehr wohl an das Licht gehen, bleibt als einzige Erklärung tatsächlich nur die geringe Abundanz der Population im untersuchten Gebiet, oder die Art war überhaupt nur vorübergehend im Gebiet, wie etwa ein Irrgast. Da passen offensichtlich die Ansprüche der Art nicht mit dem Dargebot im Lebensraum zusammen.

Das Phänomen der Einzelstück-Arten ist mittlerweile statistisch gut dokumentiert. Als Beispiele werden nachfolgend die diesbezüglichen Ergebnisse von drei Durchrechnungen mit dem Lepidat-System gebracht. Die Daten stammen von Gebietsfaunen aus drei ganz unterschiedlichen Regionen Europas: Aus der Südsteiermark, von der Adria-Insel Krk und von einer Gegend am Ionischen Meer in Ipirus in Nordwest-Griechenland (Stand der noch unvollständigen Auswertung vom Juni 1997). Zum Vergleich sind die Daten von zwei Leucht-Exkursionen mit sehr gutem Anflug angefügt.

Gebiet	Zeitraum	Fläche ca km²	Funddaten	Arten	Einzelstück-Arten in %
Grazer Bucht	1971-1997	2.800	32.400	1.253	12,9
Insel Krk	1984-1996	410	17.884	1.203	15,7
Umgebung Plataria	1994-1997	60	7.243	741	16,7

Fundort	Exkursion	Arten	Einzelstück-Arten in %
Lafnitzwiesen, St.	4.7.1997, Exkursion Nr. 2570	158	35,4
Thenauriegel, Bu.	2.8.1996, Exkursion Nr. 2491	140	54,7

Zum Arbeiten mit dem Index: Ubiquisten und stenöke Arten

Bei ungefährdeten Arten, z.B. Ubiquisten, nähert sich der Vitalitäts-Index schon nach vergleichsweise wenigen Beobachtungen der Größenordnung seines Endwertes, und er ist von der Anzahl der untersuchten Stellen innerhalb einer Großlandschaft ziemlich unabhängig.

Bei den Arten mit kleinen oder nur lokalen Populationen erreicht der Index erst nach zahlreichen Beobachtungen die Größenordnung seines Endwertes, denn eine „seltene" Art dokumentiert eben diese geringe Abundanz erst dadurch, daß auf einen Zufallsfund sehr viele negative Beobachtungen entfallen.

Stenöke Arten hingegen haben in ihren artgemäßen Lebensräumen normalerweise auch recht hohe Index-Werte. Da sie aber nur in diesen und keinen anderen leben können, sinkt der Index-Wert mit Hinzunahme weiterer, aber verschiedener Lebensräume derselben

Großlandschaft dramatisch ab. Ähnlich verhält es sich mit Arten in Areal-Grenzlage. Dort können sie meist aus mikroklimatischen Gründen nur an eng begrenzten Stellen gerade noch überleben, während sie in ihrem angestammten Verbreitungsgebiet durchaus den Charakter von Ubiquisten annehmen können. Für all dies nun ein paar Beispiele.

Die montan-subalpin verbreitete Geometride *Elophos dilucidarius* (DEN. & SCHIFF.) erreicht in der Höhenzone von 1300 bis 1900 m in den Gebirgen der Obersteiermark einen Index von 446. Während der Bestandsaufnahmen in der Grazer Bucht wurde völlig überraschend bei Großhartmannsdorf in einem feuchten, mit starken nächtlichen Kaltluftseen klimatisierten Waldgebiet eine kleine Inselpopulation dieser Geometride in nur 390 m entdeckt. Für die Gebietszone der Grazer Bucht errechnet sich (aus 32.280 Funddaten) ein Index von 5,53. Das ist ein typischer Arealgrenzfall.

Das nächste Beispiel sei dem Hochmoorgelbling *Colias palaeno* (L.) gewidmet. Im Kainischmoor liegt sein Index bei 152. Für die Umgebung von Bad Mitterndorf, die ja die meisten Hochmoore, aber auch andere untersuchte Lebensräume enthält, sinkt der Index auf 6,1.

Anders bei den Ubiquisten, z.B. den Noctuiden *Acronicta rumicis* (L.) / *Craniophora ligustri* (DEN. & SCHIFF.) / *Ortosia gothica* (L.). Diese haben, in der Reihenfolge ihrer Nennung, für die Murauen Gralla folgende Index-Werte: 455 / 729 / 537. Mit Hinzunahme der Fundorte Vogelhegegebiet Mellach und Diepersdorf ändert sich sehr wenig: 446 / 701 / 552. Aber auch die Feuchtgebietsart *Mythimna turca* (L.) findet in allen drei Stellen offenbar ähnlich gute Voraussetzungen: die Indexwerte lauten 729 für Gralla allein und 790 für alle drei berechnet.

Der Vitalitäts-Index als Hilfe bei Lebensraumbeurteilungen

Es sei nochmals betont: Der Index zeigt die Lage der Art im Zeitraum der Bestandsaufnahme an. Die Größe des Wertes hängt, auf eine Stelle bezogen, praktisch nur von aktuellen Faktoren ab. Die Gefährdung durch den Menschen besteht im Entzug des Lebensraumes, der bei den meisten Arten eine totale Auslöschung der betroffenen Populationen zur Folge hat. Der Mensch schlägt nach kurzfristig gewinnorientierten Kriterien zu, die im Vitalitätsindex nicht zum Ausdruck kommen. Die vom Menschen ausgehende Gefahr ist über eine Ökosignatur zu jeder Art einzubringen, die im wesentlichen den artgemäßen Lebensraum aufzeigt. Und da ist ja die Vorliebe bei bestimmten Lebensräumen zur Zerstörung hinlänglich bekannt, aber auch, daß ein Schutz der Arten an sich, wie in der Legislative vieler Staaten ausgesprochen, völlig sinnlos und nur eine Alibihandlung bedrängter Politiker ist. Ein aktiver Schutz von Arten ist nur über das Bewahren von Lebensraumkomplexen möglich - und das nur bei Arten mit nicht zu niedrigem Index an den besten Stellen!

Bei der Bewertung von Grundstücken, bei der Untersuchung der aktuellen Qualität von Reservaten bietet der Vitalitäts-Index eine nachvollziehbare und weitgehend objektive Beurteilung an. Die Analyse der Artenliste der betreffenden Stelle zeigt einerseits alle schon von Natur aus gefährdeten Arten auf, bei denen geringfügige zusätzliche Verschlechterungen möglicherweise zu einem Verschwinden führen würden. Andrerseits werden, in Verbindung mit der Ökosignatur, alle sonstigen sensiblen Arten aufgelistet.

Ein weiterer, viel zu wenig beachteter Aspekt ist der der Biomasse. Nicht die Arten mit den geringen Abundanzen, sondern jene mit den hohen Abundanzen, hoher zeitlicher Verfügbarkeit und Regelmäßigkeit halten den Kreislauf des Lebens in Gang. Zur Beurteilung von Lebensräumen ist eine Aussage über die Biomasse meines Erachtens ganz wesentlich. Als Maßstab kann die Summe aller Indexwerte gelten, denn darin sind die Abundanzen und die Verfügbarkeiten enthalten. Gerade diese Größe ist von einem Lebensraum schon nach vergleichsweise kurzem Beobachtungszeitraum erhältlich, denn die später hinzukommenden Arten besitzen meist geringe Abundanzen, welche die Index-Summe nicht wesentlich erhöhen. Dazu ein Beispiel: von 1994 bis 1995 wurden auf den Lafnitzwiesen bei Unterrohr in

der Steiermark 563 Funddaten erarbeitet. Für diesen Zeitraum errechnet sich ein Biomasse-Index von 33.218. In den Jahren 1996 bis 1997 kamen weitere 939 Funddaten hinzu, das entspricht einer Zunahme um 166 %. Der Biomasse-Index stieg aber nur um 24 % auf 41.290.

Auszug aus einem praktischen Beispiel

Aus Platzgründen wird davon Abstand genommen, eine vollständige, nach Indexwerten sortierte Gebietsartenliste hier wiederzugeben. Aber ein Auszug - die jeweils ersten Arten einer Dekade der nach fallenden Index-Werten geordneten Artenliste - möge einen Einblick gewähren. Als Gebiet wird die Grazer Bucht Ost gewählt, jener Teil der Steiermark, deren nachtaktive Schmetterlingsarten teilweise bereits vor 12 Jahren (Habeler 1985) mit den vorne erläuterten Gedanken beurteilt worden sind.

Als Ausgangsdaten für die Berechnung enthält das Lepidat-System für diese Gebietszone der Steiermark 25.749 bis jetzt ausgewertete Funddaten mit 1.252 Arten. Die Bestandsaufnahmen begannen 1972. Die Berechnung erfolgt für die 10 wichtigsten Kontrollstellen, die einen Querschnitt durch die typischen noch naturnahen Lebensräume bieten. Es sind größere Flußauen ebenso enthalten wie Hangstufen und Laubmischwälder, die von der in der Steiermark besonders argen Fichtenmonokultur-Manie weitgehend verschont gebliebenen sind.

Artname	Index	Kommentar
Xestia c-nigrum L.	1094	Ubiquisten, Binnenwanderer, oft von lästiger Häufigkeit, in den Augen von Sammlern völlig uninteressant
Protodeltode pygarga Hufn.	886	
Yponomeuta evonymella L.	840	
Perizoma alchemillatum L.	834	
Tethea or Goeze	786	
Hypena proboscidalis L.	783	
Serraca punctinalis Sc.	782	
Autographa gamma L.	725	
Eilema deplana Esp.	700	
Ochropleura plecta L.	660	
Philereme vetulata D. & Sch.	98,0	Ebenfalls häufige Arten, aber in geringerem Ausmaß, ihr Fund ist zur richtigen Flugzeit noch vorhersagbar
Epirrita autumnata Bkh.	96,7	
Nomophila noctuella D. & Sch.	96,7	
Selenia dentaria F.	96,5	
Caramica pisi L.	94,3	
Paraponix stratiotatum L.	9,88	Arten mit geringer Abundanz oder nur lokalem Vorkommen
Ptycholoma lecheanum L.	9,87	
Diloba caeruleocephala L.	9,58	
Maculinea nausithous Bergstr.	9,55	
Acasis viretata Hb.	9,35	

Artname	Index	Kommentar
Lamprotes c-aureum KNOCH	0,99	Arten, bei denen das Interesse der Sammler erwacht
Catephia alchymista D. & SCH.	0,97	
Cataclysta lemnata L.	0,92	
Apamea remissa HB.	0,92	
Trichiura crataegi L.	0,89	
Ancylis upupana Tr.	0,13	Zufallsfunde, Neufunde, Einzelstück-Arten
Sclerocoma acutellus EV.	0,13	
Jodia croceago D. & SCH.	0,10	
Ypsolopha asperella L.	0,09	
Epirranthis diversata D. & SCH.	0,08	

Die vorne genannte Noctuide *Protodeltode pygarga* (HUFN.) ist übrigens ein typisches Beispiel für die argen Namensspielchen, mit denen ein Teil der Systematiker dem anderen Teil der Entomologen Verwirrung, Zeitvergeudung und sinnlose Arbeit bereitet. Sie hieß:

Erastria fasciana L.	in SPANNERT 1888
Thalpochares fasciana L.	in ROTHE 1902
Erastria fasciana L.	in REBEL 1910 und SPULER 1910
Jaspidia pygarga HUFN.	in FORSTER & WOHLFAHRT 1972
Lithacodia fasciana L.	in KOCH 1984
Lithacodia pygarga HUFN.	in HACKER 1989
Protodeltode pygarga HUFN.	in HUEMER & TARMANN 1993
Protodeltote pygarga HUFN.	in KARSHOLT & RAZOWSKI 1996

Ausblick: Dokumentation zeitlicher Veränderungen

Es mag anmaßend erscheinen, über die Dokumentation zeitlicher, klimatisch bedingter Änderungen sprechen zu wollen. Diskussionen um allfällige Änderungen führen auf rein meteorologischer Basis grundsätzlich zu nichts, schon wegen der linearen Skalen der Meßgeräte. Was sind schon 2 Striche mehr oder weniger auf so einer Skala. Diese werden durch 2 Striche weniger oder mehr das nächste Mal statistisch kompensiert. Bei den Schmetterlingen aber können, wegen der stark nichtlinearen Zusammenhänge, zwei Grad mehr oder weniger über die Existenz oder Nichtexistenz einer Art entscheiden! Oder noch subtiler: die richtige Aufeinanderfolge von feuchtem und sonnigem Wetter entscheidet etwa bei Crambiden über eine Massenvermehrung oder eher kümmerlichen Nachwuchs. Dabei müssen sich weder die Mittelwerte noch die Extremwerte der meteorologischen Anzeigen geändert haben!

Annähernd kompatible Beobachtungen über längere Zeitabschnitte oder Wiederholungen nach längeren Pausen an Stellen, die vom direkten, kurzfristig umwandelnden Eingriff des Menschen verschont geblieben sind, sollten längerfristige Änderungen erkennen lassen.

Zusammenfassung

Es wird ein Ansatz erläutert, mit dessen Hilfe aus den Daten von Feldbeobachtungen ein ortsabhängiger Vitalitäts-Index für jede Art berechnet werden kann. Der Vitalitäts-Index ist ein Maß für die biologische Anwesenheit einer Art in dem untersuchten Gebiet oder Lebensraum sowie eine Hilfe bei Lebensraumbeurteilungen und Fragen des Artenschutzes.

Literatur

FORSTER W. & Th. WOHLFAHRT (1972): Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Band IV, Eulen (Noctuidae). — Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart.

HABELER H. (1985): Die vitalsten und derzeit noch häufigen Großschmetterlinge der Grazer Bucht. — Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark **115**: 95-104.

HACKER H. (1989): Die Noctuidae Griechenlands. — Herbipoliana Bd. **2**.

HUEMER P. & G. TARMANN (1993): Die Schmetterlinge Österreichs (Lepidoptera). — Beilageband **5** Veröff. Mus. Ferdinandeum, Innsbruck.

KARSHOLT R. & J. RAZOWSKI (1996): The Lepidoptera of Europe. A Distributional Checklist. — Apollo Books, Stenstrup.

KOCH M. (1984): Wir bestimmen Schmetterlinge. — Neumann Verlag, Leipzig - Radebeul.

REBEL H. (1910): Fr.Berge's Schmetterlingsbuch. 9.Auflage. — Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

REICHL E. (1964): *Procris heuseri* spec.nov. und *Procris statices* L., zwei Arten in statu nascendi? — Nachr.Bl. Bayer. Ent. **13**(9, 10, 12): 89-120.

ROTHE C. (1902): Vollständiges Verzeichnis der Schmetterlinge Österreich-Ungarns, Deutschlands und der Schweiz. — Verlag Pichlers Witwe & Sohn, Wien.

SPANNERT A. (1888): Die wissenschaftlichen Benennungen der Europäischen Großschmetterlinge. — Carl Duncker's Verlag, Berlin.

SPULER A. (1910): Die Schmetterlinge Europas. — Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

Anschrift des Verfassers: Dipl. Ing. Heinz HABELER
Auersperggasse 19
A-8010 Graz